Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 69 (1943)

Heft: 17

Artikel: Le bateau Léman de la Compagnie générale de navigation sur le lac Léman

Autor: Meystre, Ed.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-52523

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

69e année — 21 août 1943 — N° 17

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ABONNEMENTS :
Suisse : 1 an, 13.50 francs
Etranger : 16 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 11 francs
Etranger : 13.50 francs
Prix du numéro :
75 centimes.
Pour les abonnements s'adresser à la librairie F. Rouge & Cie, à Lausanne.

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. Neeser, ingénieur, à Genève ; Vice-président : M. Imer, à Genève ; secrétaire : J. Calame, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg :* MM. L. Hertling, architecte ; P. Joye, professeur ; *Vaud :* MM. F. Chenaux, ingénieur ; E. Elskes, ingénieur ; Epitaux, architecte ; E. Jost, architecte ; A. Paris, ingénieur ; Ch. Thévenaz, architecte ; *Genève :* MM. L. Archinard, ingénieur ; E. Martin, architecte ; E. Odier, architecte ; *Neuchâtel :* MM. J. Béguin, architecte ; R. Guye, ingénieur ; A. Méan, ingénieur ; *Valais :* M. J. Dubuis, ingénieur ; A. de Kalbermatten, architecte.

Rédaction : D. Bonnard, ingénieur, Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Publicité :
TARIF DES ANNONCES
Le millimètre (larg. 47 mm.) 20 cts.
Tarif spécial pour fractions de pages.
En plus 20 % de majoration de guerre.
Rabais pour annonces répétées.
ANNONCES-SUISSES S.A.
5, Rue Centrale,
LAUSANNE
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE
A. Stucky, ingénieur, président ; M. Bridel ; G. Epitaux, architecte ; M. Imer.

SOMMAIRE : *Le bateau « Léman » de la Compagnie générale de navigation sur le lac Léman*, par Ed. Meystre, ingénieur diplômé, directeur. — *Contribution à l'étude des courants liquides à surface libre. L'énoncé de Bélanger-Böss généralisé* (suite et fin), par Charles Jæger, Dr ès sc. techn., privat-docent à l'Ecole polytechnique fédérale. — Divers : *Assemblées générales de l'Association suisse des Electriciens et de l'Union des centrales suisses d'électricité ; Assemblée générale de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux. — Société suisse des ingénieurs et des architectes : 58me Assemblée générale, les 11, 12 et 13 septembre 1943, à Genève.* — Service de placement.

Le bateau *Léman*
de la Compagnie générale de navigation sur le lac Léman

par Ed. MEYSTRE, ingénieur diplômé, directeur.

Le *Léman* était un ancien bateau.

Sorti en 1857 des Ateliers Escher Wyss & Cie, à Zurich, c'était, pour l'époque, un grand bateau avec sa longueur de plus de 50 m, et un vrai chef-d'œuvre du point de vue des qualités nautiques.

Bien qu'il eût subi une certaine rénovation en 1874, il était déclassé en 1894, le goût ayant beaucoup évolué. La beauté de sa carène le sauva toutefois de la démolition : ce fut un rhabillage, une machine neuve, de nouvelles chaudières...

Trente ans après, son destin paraissait scellé. Ses aménagements étaient archaïques.

Démolition ? Point.

On s'arrêta derechef devant la qualité des œuvres vives. Un examen minutieux que fit M. A.-J. Ryniker, ingénieur naval, le distingué chef des services techniques de l'Office de la navigation maritime de la Confédération suisse, donna une conclusion probante : le bateau, avec sa quille de 1857, ses couples de 1894, ses tôles de diverses époques, méritait la dépense d'une nouvelle adaptation. Celle-ci ne fut toutefois arrêtée dans son plan général qu'en 1938, puis l'exécution fut considérablement retardée, presque empêchée, par les conséquences de la guerre. Ce n'est qu'à la fin de 1942 que le bateau se retrouva sur l'élément liquide.

Les deux vues que nous reproduisons du bateau avant (fig. 1) et après (fig. 2) sa transformation montrent toute l'ampleur de l'opération entreprise et menée à bien intégralement, de ses seules forces, par le Chantier naval de la Compagnie, à Ouchy [1]. Il ne subsiste de l'ancienne construction que les parties situées en dessous du pont ; encore, la virure de carreau (le rang des tôles du haut de la coque, qui porte les hublots) a-t-elle été entièrement reconstituée de neuf. Toute la superstructure est nouvelle.

La réforme totale de l'installation propulsive était l'un des points essentiels de la transformation, dans le but de réaliser des économies sur les charges de salaires et sur la dépense de combustible. La machine à vapeur de 1894, avec ses chaudières et les roues à palettes, a fait place à deux moteurs Diesel actionnant deux hélices.

Le corps du bateau, long de 54,40 m, large de 5,64 m *seulement*, profond de 2,65 m sur quille, est divisé par des cloisons transversales en 11 compartiments étanches, grâce à quoi, en cas de voie d'eau, le bateau se maintient à flot, portant tout son chargement, avec deux compartiments pleinement envahis par l'eau. De l'avant à l'arrière du bateau, après le compartiment d'abordage, se succèdent deux compartiments renfermant les deux citernes à combustible de 3000 litres chacune, puis une « buvette », des locaux de couchage à l'usage du restaurateur et de ses aides, une cuisine très spacieuse, le

[1] D'après les dessins de l'auteur.

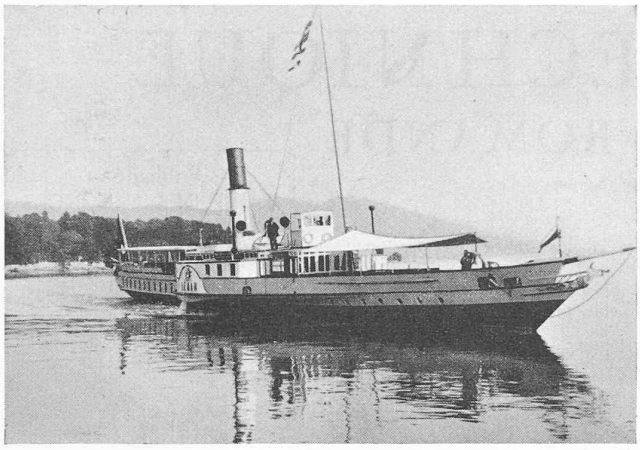

Fig. 1.

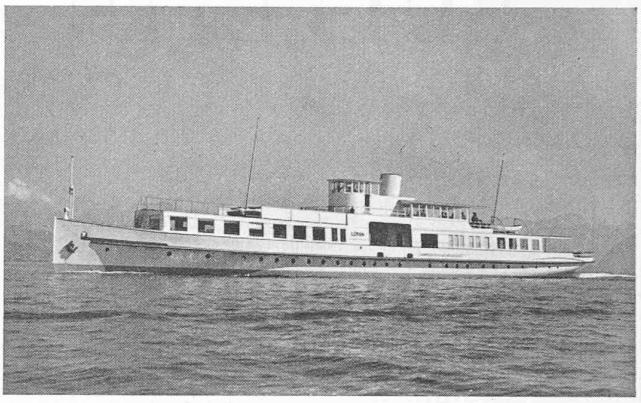

Fig. 2.

compartiment des machines, les quartiers de l'équipage, le local des servomoteurs des hélices, enfin deux compartiments dont l'utilité n'intéresse que la flottabilité du bâtiment.

Sur le pont, qui s'étend à un seul niveau sur toute la longueur du bateau, sont aménagés vers l'avant un salon au grand confort (44 places, fig. 3) et un bar attrayant (28 places, fig. 4), relié par un escalier à la buvette inférieure (56 places, fig. 5) ; tandis qu'à l'arrière, le passager trouve un pont extérieur précédé d'une vaste cabine (fig. 6). Une place de dégagement et de promenade occupe le centre, qui est surmonté d'un pont supérieur avec 64 places assises (fig. 7). Les parties les plus élevées du bateau sont construites en aluminium.

L'ensemble est traité avec sobriété, en recherchant l'harmonie tranquille des lignes générales. L'ordonnance du plan est simple. La vue est bien dégagée de toutes parts. L'extérieur du bateau est peint en blanc souligné de cordons bleu sombre, comme sur tous les bateaux de la Compagnie ; l'intérieur est agrémenté de tons plus chauds. La boiserie est très soignée. Dans le détail, rien n'a été laissé au hasard. Un grand souci a été apporté à faciliter l'exploitation et l'entretien du bateau.

Les moteurs Diesel ont été fournis par la S. A. Sulzer Frères, à Winterthour. Ce sont des moteurs à 4 temps, à 6 cylindres, suralimentés (système Büchi), qui développent chacun 340 CVe à 500 t/min (fig. 8). Ils actionnent les arbres de couche des hélices par l'intermédiaire d'accouplements semi-rigides.

Les hélices sortent des Ateliers Escher Wyss & Cie, à Zurich. Elles ont 1,30 m de diamètre (fig. 9). Leur pas est variable, les trois pales étant orientables, de sorte que, sans changer la marche des moteurs, on peut faire marcher le bateau en avant et en arrière, ou l'arrêter. Le pivotement des pales sur leur axe propre est réalisé comme dans la turbine Kaplan à aubes mobiles, à l'aide d'un servomoteur incorporé à l'arbre de couche, à l'intérieur du bateau, à 10 m de l'hélice. Le distributeur du servomoteur est actionné à distance depuis la cabine de la timonerie du bateau. Chaque hélice a sa commande propre ; on peut en mettre une en avant, l'autre en arrière ou *en drapeau* pour faciliter certaines évolutions dans les ports. Des indicateurs électriques placés dans la timonerie renseignent constamment le pilote sur la position des hélices. Les paliers de butée, qui recueillent la poussée des hélices, sont du type Mitchell. L'ensemble de l'installation propulsive, du moyeu des hélices à l'avant des moteurs Diesel, a une longueur de 23 m.

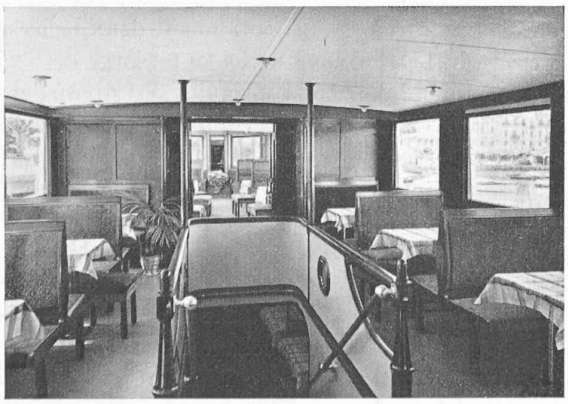

Fig. 3.

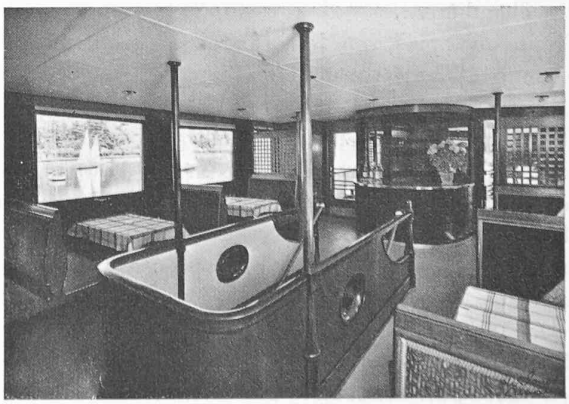

Fig. 4.

Fig. 5.

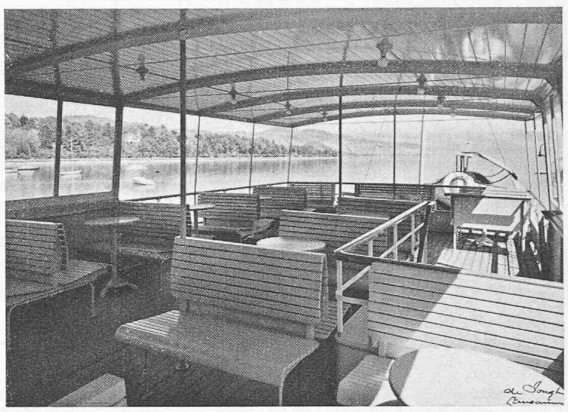

Fig. 7.

Dans les paliers extérieurs, immergés, les arbres de couche reposent sur des coussinets garnis de caoutchouc, lubrifiés par l'eau.

En fait de précautions pour assurer le confort à bord, on s'est appliqué spécialement à supprimer les trépidations causées par la marche des machines. Hormis leurs six pistons principaux, faits de métal léger, qui avec les bielles et le vilebrequin constituent sans autre un tout exactement équilibré, les moteurs Diesel ne comportent pas de masses à mouvement alternatif. La compression préalable de l'air de combustion est assurée par une pompe centrifuge actionnée par la turbine à gaz d'échappement ; l'air est aspiré par des carneaux à l'extérieur du bateau pour éviter de produire aucune pulsation des parois du compartiment des machines. Les pompes à eau pour la réfrigération des moteurs et le service du bateau sont aussi rotatives, à vis (Imo). Les moteurs qui tournent ainsi avec une rare tranquillité, sont encore, par surcroît de précaution, posés sur des semelles de caoutchouc. Enfin, les membrures du fond du bateau et du pont principal furent puissamment renforcées. Ces dispositions se sont révélées parfaitement efficaces.

Le compresseur qui prépare l'air de démarrage est constitué en un groupe à part, commandé électriquement. D'autres moteurs électriques actionnent diverses pompes à eau et à combustible, un séparateur centrifuge pour l'épuration continue de l'huile de graissage, une machine frigorifique pour le restaurant, des ventilateurs, etc... Le courant électrique est fourni à ces moteurs et au réseau de lumière du bord par deux dynamos BBC de 12 et de 7 kw qui sont actionnées par des poulies fixées sur les arbres des hélices. L'une de ces dynamos travaille en couplage automatique (BBC-Helux) avec une batterie d'accumulateurs au cadmium-nickel de 172 amp-h ; l'autre est accompagnée d'un simple régulateur de tension.

Le bateau est pourvu d'une installation de chauffage central à eau chaude. La chaleur des gaz d'échappement des moteurs Diesel y est récupérée et suffit le plus souvent aux besoins du chauffage ; la chaudière d'ap-

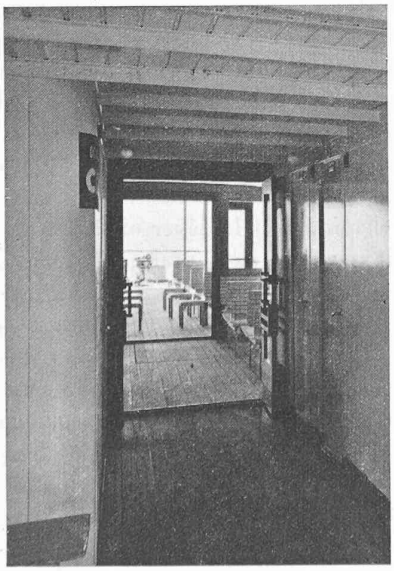

Fig. 6.

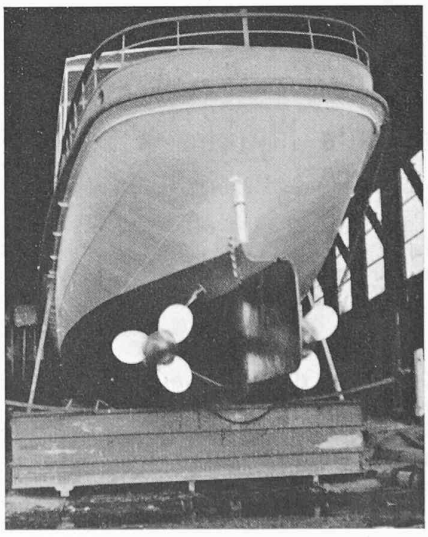

Fig. 9.

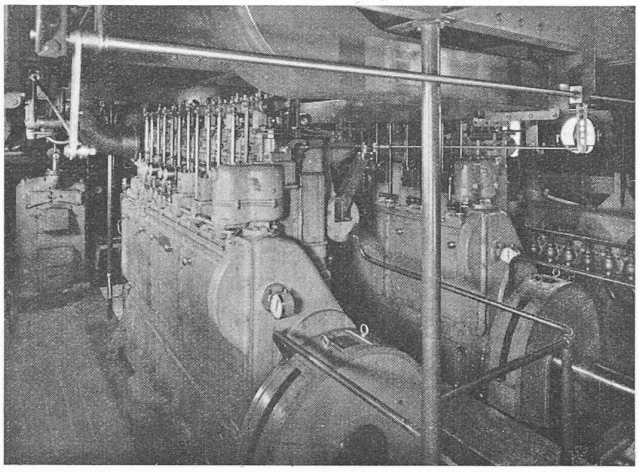

Fig. 8.

point (35 000 cal/h) fonctionne par les grands froids et pour chauffer le bateau à l'arrêt.

Tel qu'il sort de cette reconstruction, le *Léman* a un déplacement de 163 t à lège, 197 t avec son plein chargement de 450 passagers. Du temps qu'il était à vapeur, avec 220 t à lège, sa machine de 530 CVi lui donnait une vitesse unihoraire maximum de 27 km/h. Aujourd'hui, avec ses deux moteurs développant leur puissance nominale de 340 CVe à 500 t/min, il fait 31,8 km/h ce qui le place en tête de tous les bateaux des lacs suisses pour la vitesse. Le bateau ne laisse presque pas de sillage. Sa stabilité est remarquable. Hélices et moteurs se comportent parfaitement. Les aptitudes manœuvrières ne laissent rien à désirer : les démarrages sont énergiques.

Cette réadaptation, cette récupération d'un ancien bateau, est sans conteste une œuvre réussie ; elle est des plus intéressantes quand on l'examine sous l'angle des difficultés des temps présents. Elle tend à prouver qu'avec des frais relativement peu élevés, de nombreux bateaux surannés de nos lacs peuvent être modernisés avec avantage.

Contribution à l'étude des courants liquides à surface libre.

L'énoncé de Bélanger-Böss généralisé,

par Charles JAEGER, Dr ès sc. techn.,
Privat-docent à l'Ecole polytechnique fédérale,
Collaborateur du Laboratoire de recherches hydrauliques E.P.F.
à Zurich.

(Suite et fin.[1]*)*

Le théorème de Bélanger-Böss généralisé.

a) *Cas d'une fluide parfait en écoulement potentiel.*

Dans le cas d'un fluide parfait en écoulement potentiel, l'équation (g) se réduit à

$$H_\sigma^* = \text{const.}$$

[1] Voir *Bulletin technique* du 7 août 1943, p. 185.

Les solutions sont donc données géométriquement par l'intersection du plan horizontal $H_\sigma^* = \text{const.}$ avec la surface $f_1 = 0$. Admettons — seul cas dont la discussion présente quelque intérêt — que la surface $f_1 = 0$ possède au moins une selle. Quelles peuvent être les positions respectives des deux surfaces ? En aucun cas la surface $H_\sigma^* = \text{const.}$ ne peut se trouver au-dessous du point culminant de la selle la plus élevée, car dans ce cas il y aurait une certaine région où il n'y aurait point de courbe d'intersection réelle, ce qui est hydrauliquement impossible [1]. Si le plan $H_\sigma^* = \text{const.}$ est en tout point au-dessus de la selle la plus élevée, il y a deux courbes d'intersection bien distinctes, l'une sur chaque face de la surface en U, $f_1 = 0$. Il se peut que l'une des deux courbes seule représente une solution hydraulique.

Supposons, seconde possibilité, que la surface $H_\sigma^* =$ const. soit tangente au sommet de la selle. Ce point appartient à la fois aux deux courbes d'intersection et fait donc partie des solutions. Nous avons vu qu'en ce point :

$$dE^* = 0$$

avec toutes les conséquences hydrauliques qu'entraîne cette condition. L'écoulement est tel que le débit est maximum et l'énergie minimum (avec les restrictions faites) : la condition $dE^* = 0$, appliquée à la selle la plus élevée, représente vraisemblablement la solution du problème posé par Boussinesq dans le cas particulier d'écoulements potentiels. Le point où $dE^* = 0$ est un « point critique *réel* » de l'écoulement.

Nous verrons un peu plus loin que la condition en question entraîne deux conséquences : il y a passage d'un régime à un autre, et l'écoulement à l'amont du point critique est indépendant de ce qui se passe à l'aval.

b) *Cas d'écoulements quasi parfaits (avec pertes de charge) et d'écoulements turbulents.*

La plupart des écoulements hydrauliques s'effectuent avec une certaine perte d'énergie, par suite du frottement le long des parois ou de tourbillons internes. Dans certains cas, cependant, l'action du frottement reste confinée dans une mince « couche limite » bordant l'écoulement, sans pénétrer dans la masse d'eau dont l'écoulement suit, assez sensiblement, les lois d'un écoulement potentiel. De tels écoulements sont « quasi parfaits ». L'exemple classique est le déversoir à crête arrondie.

On se fait une idée élémentaire des mouvements turbulents en imaginant ce qui se passe à l'intérieur de la masse d'eau animée de puissants tourbillons, dans le cas du ressaut hydraulique, ou dans le cas d'écoulements avec pertes à la Borda de quelque importance. Entre les écoulements quasi parfaits et les écoulements à très forte turbulence, il y a toute la gamme des possibilités. Quoiqu'on sache encore fort peu de choses quant aux mouvements turbulents, on montre qu'ils peuvent être représentés — aux restrictions près faites — par les

[1] Böss, par de tout autres arguments, a bien élucidé ce point.